

## SUPPLYING SYSTEM OF GAS FOR RESPIRATION

Patent Number: JP8187289

Publication date: 1996-07-23

Inventor(s): OBATA DAISUKE; TAKEMASA KENJI

Applicant(s):: TEIJIN LTD

Requested Patent:  JP8187289

Application: JP19950002598 19950111

Priority Number(s):

IPC Classification: A61M16/00 ; A61M16/00 ; B01D53/04 ; C01B13/02

EC Classification:

Equivalents:

---

### Abstract

---

**PURPOSE:** To provide a supplying system of gas for respiration capable of easily securing the working precision of a demand valve and positioning a gas generation means for respiration main body apart from a user, by setting the demand valve and an attached control means, etc., at the side of the user and the main body of the system apart from the user.

**CONSTITUTION:** Oxygen from an oxygen generation means 1 stored in a pressure- fluctuating absorption type oxygen concentrating device 19 is switched by a continuous flow or flow pass switching means 2 controlled by a flow pass switching control means 3 of a continuous flow or a demand flow based on the detection result by a flow quantity detection means 4, and reaches an extended tube 6 as a duct means via a pass 5a or 5b, and is supplied to a user via a demand valve 7 based on the detection result of a respiration phase detection means 9 mounted on an at-hand-operator 12. As an automatic operation switching means provided to the operator 12, one built in a demand controller 8 in the at-hand-controller 12 is exemplified.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-187289

(43) 公開日 平成8年(1996)7月23日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
A 6 1 M 16/00 3 0 5 C  
B 0 1 D 53/04 3 2 0 A  
C 0 1 B 13/02 B  
D 0 1 C 0 0 A

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 6 頁)

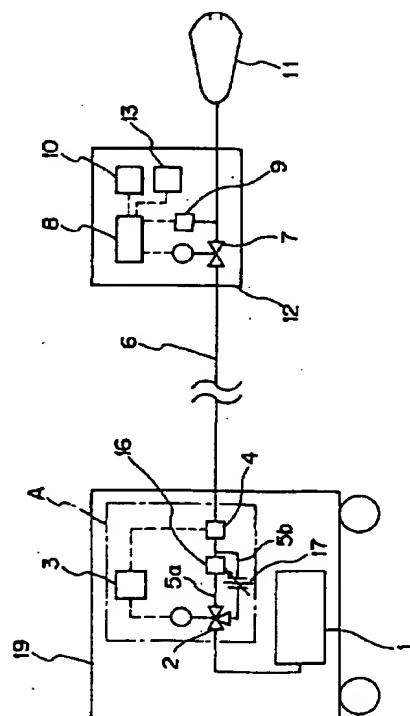
(21)出願番号	特願平7-2598	(71)出願人	000003001 帝人株式会社 大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号
(22)出願日	平成7年(1995)1月11日	(72)発明者	小島 大介 山口県岩国市日の出町2番1号 帝人株式会社医療岩国製造所内
		(72)発明者	武政 賢治 山口県岩国市日の出町2番1号 帝人株式会社医療岩国製造所内
		(74)代理人	弁理士 前田 純博

(54) 【発明の名称】 呼吸用気体供給装置

(57) 【要約】

【目的】 デマンドバルブとそれに附随する制御手段等のみを使用者の手元に置けるようにし、酸素濃縮器等の装置本体を使用者から離して使用できるようにした呼吸補助装置を提供しようとするものである。

【構成】 呼吸用気体の発生手段と、一端が該発生手段に連通し他端に該呼吸用気体の解放型供給手段を有し途中に自動開閉弁手段を有した導管手段と、使用者の呼吸における少なくとも一部の所定位相を検知し得る機能を有した呼吸位相検知手段と、該呼吸位相検知手段の検知結果に基づいて該自動開閉弁手段の開閉を制御する為の自動開閉弁制御手段を備えた呼吸用気体供給装置において、該自動開閉弁手段、該呼吸位相検知手段及び該自動開閉弁制御手段が呼吸用気体の発生手段と離れて使用可能とした手元操作器に具備されたことを特徴とする呼吸用気体供給装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 呼吸用気体の発生手段と、一端が該発生手段に連通し他端に該呼吸用気体の解放型供給手段を有し途中に自動開閉弁手段を有した導管手段と、使用者の呼吸における少なくとも一部の所定位相を検知し得る機能を有した呼吸位相検知手段と、該呼吸位相検知手段の検知結果に基づいて該自動開閉弁手段の開閉を制御する為の自動開閉弁制御手段を備えた呼吸用気体供給装置において、該自動開閉弁手段、該呼吸位相検知手段及び該自動開閉弁制御手段が呼吸用気体の発生手段と離れて使用可能とした手元操作器に具備されたことを特徴とする呼吸用気体供給装置。

【請求項2】 該導管手段の途中に呼吸用気体の流量検出手段が具備され、さらに該流量検出手段が連続流を検出している場合には、不連続流を検出している場合よりも呼吸用気体の流量を自動的に低下させるための流量制御手段を具備した請求項1の呼吸用気体供給装置。

【請求項3】 該流量制御手段が、該流量検出手段が連続流を検出している場合に連続流用のパスに、該流量検出手段が不連続流を検出している場合にデマンド流用のパスに、呼吸用気体が流れるようにするための流路自動切り替え制御手段を含むものである請求項2の呼吸用気体供給装置。

【請求項4】 該手元操作器において、使用者の呼吸状態に応じてデマンド流での運転と連続流での運転の双方を自動的に選択して行うための運転自動切り替え手段が具備されている請求項1の呼吸用気体供給装置。

【請求項5】 該手元操作器において、デマンド流での運転の際に呼吸用気体の供給量を設定するための供給量設定手段が具備されている請求項1の呼吸用気体供給装置。

【請求項6】 該手元操作器において、連続流での運転とデマンド流での運転の切り替えを手動で強制的に行なうための手動切り替え手段が具備されている請求項1の呼吸用気体供給装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、呼吸サイクルに応じて作動し得る自動開閉弁を備えた呼吸用気体供給装置に関する。

【0002】 特に好ましくは、酸素濃縮気体供給装置であって呼吸のサイクルに応じて作動し得る自動開閉弁を具備し、連続流とデマンド流の判断を自動的に検知し更に自動的に流量の低下又は増加の切り替えを制御せしめたものに関する。

## 【0003】

【従来の技術】 これまでに、呼吸器疾患者に対して行われる酸素ガスによる呼吸補助なる酸素療法において、呼吸サイクルに応じて開閉して所望の流量の酸素を間欠的に供給するための自動開閉弁が導管中に設置され、間

欠的な供給を必要としない場合は、自動開閉弁が設置されていない異なる設定値の流量を連続供給する導管に切り替える手段を有する（特開平1-221170号公報、実開平3-27254号公報）ものが知られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、かかる従来技術のような、使用者の呼吸サイクルに対応して呼吸用気体を間欠的に供給するためのデマンドバルブを備えた呼吸補助装置において、デマンドバルブとそれに附属する制御手段等を使用者のそばに置けるようにして、圧力変動吸着型酸素濃縮器等の呼吸用気体の発生手段なる装置本体を使用者から離して置けるようにすることによって、デマンドバルブの作動精度を確保しやすくすると共に、呼吸用気体発生手段本体を遠くに置きやすくできるものを提供することを目的としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、かかる目的を達成するために銳意研究した結果、本体に呼吸用気体の発生手段を具備し、手元操作器に呼吸位相検知手段、デマンドバルブ、その制御手段を具備したものが有効であることを見い出し、本発明に到達したものである。

【0006】 すなわち本発明は、呼吸用気体の発生手段と、一端が該発生手段に連通し他端に該呼吸用気体の解放型供給手段を有し途中に自動開閉弁手段を有した導管手段と、使用者の呼吸における少なくとも一部の所定位相を検知し得る機能を有した呼吸位相検知手段と、該呼吸位相検知手段の検知結果に基づいて該自動開閉弁手段の開閉を制御する為の自動開閉弁制御手段を備えた呼吸用気体供給装置において、該自動開閉弁手段、該呼吸位相検知手段及び該自動開閉弁制御手段が呼吸用気体の発生手段と離れて使用可能とした手元操作器に具備されたことを特徴とする呼吸用気体供給装置を提供するものである。

【0007】 この装置によって、デマンドバルブを具備した手元操作器を使用者が携帯して移動することが容易になり、使用者が移動した場合にもデマンドバルブの精度確保が可能になる。

【0008】 またかかる本発明の装置には、該導管手段の途中に呼吸用気体の流量検出手段が具備され、さらに該流量検出手段が連続流を検出している場合には、不連続流を検出している場合よりも呼吸用気体の流量を自動的に低下させるための流量制御手段を具備したものが含まれる。この装置によって、デマンドバルブと共に使用者が移動しやすくなり、かつデマンド流態様と連続流態様の運転の自動切り替えが可能となる。ここで、流量検出手段および流量制御手段が、手元操作器側にはなく、好ましくは呼吸用気体の発生手段を含む本体側に具備されているものが望ましい。この場合には、離れた本体側で

デマンド流と連続流の運転切り換えが可能になり、本体側での発生騒音の問題が軽減できる。

【0009】尚、本発明で言うデマンド流とは、使用者の自発呼吸サイクルにおける吸気動作に実質上対応して間欠的に供給するようにした呼吸用気体の流れを意味している。また連続流とは、連続的に供給するようにした呼吸用気体の流れを意味している。

【0010】さらに、かかる本発明の操作には、該流量制御手段が、該流量検出手段が連続流を検出している場合に連続流用のパスに、該流量検出手段が不連続流を検出している場合にデマンド流用のパスに、呼吸用気体が流れるようにするための流路自動切り替え制御手段を含むものである呼吸用気体供給装置が含まれる。

【0011】また、前記した本発明の装置には、該手元操作器において、使用者の呼吸状態に応じてデマンド流での運転と連続流での運転の双方を自動的に選択して行なうための運転自動切り替え手段が具備されている呼吸用気体供給装置が含まれる。この装置によって、使用者の呼吸の状態が適合してデマンド流と連続流の双方の切り換えが容易に行なえるようになる。

【0012】また、前記した本発明の装置には、該手元操作器において、デマンド流での運転の際に呼吸用気体の供給量を設定するための供給量設定手段が具備されている呼吸用気体供給装置が含まれる。この装置によって、使用者の呼吸の状態に適合した処方量の呼吸用気体の供給が確実にできるようになる。特に使用者の手元でデマンド流での供給量の設定が行ない得る優れた効果が得られる。

【0013】さらに、前記した本発明の装置には、該手元操作器において、連続流での運転とデマンド流での運転の切り替えを手動で強制的に行なうための手動切り替え手段が具備されている呼吸用気体供給装置が含まれる。この装置によって、確実に連続流のみの運転に切り換えることが容易になる。

【0014】このようにして、本発明の装置は、デマンドバルブ等を手元操作器に備え、そのデマンドバルブと切り離した流量検出手段を装置本体側に備えることによって、デマンド流と連続流の切り換えが装置本体側で行なえるようにしたものである。尚、デマンド流と連続流の切り替え手段を手元操作器に備えたのでは操作器が大きくなりすぎて不便であり、またデマンドバルブ等を装置本体に備えた場合には、離れた位置で鼻カニューラを使用する際のデマンドバルブの運転精度の保持が困難になりやすい。

【0015】以下に、本発明の呼吸用気体供給装置について、必要に応じて図面を用いながら、さらに詳細に説明する。

【0016】本発明の装置の好ましいものとしては、呼吸用気体が酸素又は、酸素濃縮気体であり、その発生手段が酸素濃縮器、酸素ボンベ、液体酸素貯留タンクであ

るものがあげられる。酸素濃縮器としては、膜型酸素濃縮器と吸着型酸素濃縮器等があげられる。吸着型酸素濃縮器としては、窒素吸着剤を充填した吸着塔とコンプレッサー等を用いた圧力変動吸着式酸素濃縮器があげられる（例えば特開平5-220224号公報）。

【0017】本発明における解放型供給手段は、患者の鼻孔や口に対して密閉されない状態即ち大気に解放された状態で呼吸用気体を供給するものであって、例えば鼻カニューラが例としてあげられる。

【0018】自動開閉弁手段としては、直流励磁式電磁弁、交流励磁式電磁弁、空気作動式自動弁及び、パイロット作動式電磁弁等が鉄芯等の働きがゆるやかで寿命が長く且つ作動時の発生音が小さく低騒音化の対策上更に好ましく、特に直流励磁式電磁弁が実用的である。

【0019】呼吸位相検知手段としては、呼吸の際の呼吸及び吸気のサイクルが検知できるものであればいかなるものであってもよい。その具体例としては、呼気及び吸気の通路における気流に関する圧力、温度、湿度等の呼吸に基づいて変化する値を検知するための手段があげられる。その他に例えば流体論理素子等の気体の流れ特性によるものもあげられる。

【0020】圧力に基づく検知手段としては、圧力変動を検知するものと、圧力自体を測定するものがあるが、前者が実用上好ましく、特に圧力の変化速度を検知するようにしたものが感度を高める上で有効である。圧力変動を検知するための手段としては、例えば呼気及び吸気が通過する通路である鼻孔等において開孔部を有した導管内にダイヤフラム等を用いた圧力変動検知手段があげられる。

【0021】ダイヤフラム式の微圧変動検知手段には、ステンレス等の金属材等を用いたものがある。また、その他に静電容量変化により圧力又は差圧を測定するための導電性物質で表面処理した高分子フィルムをダイヤフラムとして用いたものがあげられる（特開昭64-21330号公報）。特にかかる高分子フィルムをダイヤフラムとして用いた検知手段の場合には、数mmH<sub>2</sub>O程度の微圧・微差圧の変動を検知するのに適している。

尚、そのダイヤフラムの一方の面側の空間に連通し、他端が鼻孔等において開口した導管は、呼吸用気体を鼻孔等に供給するための導管手段と別に設けてもよいが、両方の機能を一本の導管手段にもたせたものであってもよい。

【0022】温度の変動を検知するための手段としては、熱電対等の如く温度感知部材を呼気及び吸気の通路即ち呼吸気流中におくものがあげられる。また湿度の変動の検知手段の例としては、湿度計を応用したものがあげられる。

【0023】これらの中で、圧力変動検知手段が、鼻孔等の呼吸用気体中から離れた位置でその変動を検知できることから便利であり、特に圧力変動検知のための導管手

段が呼吸用気体を供給するための導管手段と共にできることの利点がある。

【0024】かかる呼吸位相検知手段により検知する呼吸における少くとも一部の所定位相としては、吸気開始時、呼気開始時等があげられる。特に、吸気開始時を所定位相として検知するようにしたものが、吸気に対応させて呼吸用気体の供給が安定行うことができるので実用上有利である。

【0025】本発明の呼吸用気体供給装置は、通常の運転においては、呼吸位相検知手段による検知結果に基づいて、呼吸用気体供給導管の途中に設けた自動開閉手段の開閉を行うことによって、少なくとも吸気位相の一部において呼吸用気体を間欠的に供給するようにしたものである。

【0026】

【実施例】図面を用いて本発明の呼吸用気体供給装置の具体的実施例について説明する。

【0027】但し、本発明はこれらの実施例を限定されるものではない。

【0028】図1では、圧力変動吸着式酸素濃縮装置19に収納された酸素濃縮手段なる酸素発生手段1からの酸素が、流量検出手段4の検出結果を基に連続流又は、デマンド流の流路切り替え制御手段3により制御される3方弁なる連続流又は、デマンド流の流路切り替え手段2により切り替えられる、流量設定手段16を有する連続流のための流路5a又は、絞り手段17を有するデマンド流のための流路5bを通過して、導管手段である延長チューブ6に至る。更に、手元操作器12に具備された呼吸位相検知手段9の検知結果を基にデマンドバルブコントローラー8によって制御されるデマンドバルブ7を介して鼻カニューラ11の解放型供給手段より使用者に供給される。尚、図1中のAは、流路切り換手段2等からなる流量制御手段及び流量検出手段4をセットとして便宜上表わしたものである。

【0029】図2は、図1中のセットAに関する他の具体例を示したものである。図1中の3方弁なる連続流又は、デマンド流の流路切り換手段2の代わりに、流量検出手段24の検出結果を基に連続流又は、デマンド流の流路切り替え制御手段23により制御される2方弁22a、22bを、流量設定手段26を備えた連続流用流路25a及び絞り手段27を備えたデマンド流の流路5bに各々設置したものである。

【0030】本発明の装置における導管手段の途中に備えられた呼吸用気体の流量検出手段としては、呼吸用気体の流れが連続流かあるいはデマンド流の不連続流であるかの区別ができるものであればいかなるものであってもよい。かかる流量検出手段の具体例としては、図1中に示される流量検出手段4があげられる。すなわち流量検出手段4としては、面積流量計、容面流量計、羽根車流量計、熱式流量計、電磁流量計、超音波流量計、質量

流量計、うず流量計、などの流量検出手段が使用できる。

【0031】また、本発明の装置における流量制御手段としては、上記の流量検出手段の検出結果に対応して、呼吸用気体の流れが連続的の場合に、不連続流の場合よりも呼吸用気体の流量を自動的に低下させることができるものであればいかなるものであってもよい。かかる流量制御手段の具体例としては、図1に示される、流路切り替え制御手段3と、流路切り替え手段2と、各連続流用の流路5aおよびデマンド流用の流路5bからなるものがあげられる。他の具体例として、図2に示される連続流用の流路25a、デマンド流用の流路25b、各々の自動開閉弁22a、22bとそれらの開閉制御手段23からなるものがあげられる。

【0032】尚、これらの図1、2中のデマンド流用の流路5b、25bにおいて具備されている可変絞り手段17、27は、例えばデマンド流での最大流量になるようにならかじめ絞りの調整がされたものである。その具体的構造としては、ニードル弁及びボール弁などの弁手段を利用してその開度により調節するものや、細管を利用してその長さ及び内径により調節するものがあげられる。

【0033】また、図1、2中の連続流用の流路5a、25bにおいて具備されている流量設定手段は、連続流で使用する場合の呼吸用気体発生手段の最大流量以下の範囲、例えば毎分0.025~2リットルの流量の範囲で、患者の処方流量値に合わせて手動で設定可能なものとなっている。その具体的構造としては、複数の開口部を有した薄板状部材を備え、その開口部を選択することによって流量設定を行なうようにしたものがあげられる(特開昭62-140026号公報参照)。

【0034】また、本発明の装置では、連続流とデマンド流の相互の切り替え操作を前記のように自動的に行なえるようにすると共に、又はそれにかえて、手動で行なえるようにしていよい。

【0035】本発明の装置における手元操作器に具備されている運転自動切り替え手段としては、使用者の呼吸の状態に応じて、デマンド流での運転と連続流での運転の双方を自動的に選択して行なうことができるものであればいかなるものであってもよい。かかる運転自動切り替え手段の具体例としては、図1における手元操作器12中のデマンドバルブコントローラー8に内蔵されたものがあげられる。

【0036】その具体的機能としては、例えば、呼吸用位相検知手段9が呼吸の所定位相を検知してから所定時間T1経過時迄に次の該所定位相を検知しない場合に自動開閉弁(デマンドバルブ)コントローラ8によって自動開閉弁(デマンドバルブ)7が該所定時間経過以降はデマンドバルブ7を連続的に開いて連続流とし、その後呼吸位相検知手段9が該所定位相を検知した際にはその

検知結果に基づくデマンドバルブ7の開閉制御によるデマンド流に切り換えるようにしたものがあげられる。

【0037】さらに具体例としては、検知手段が該所定位相を検知してから所定時間T<sub>1</sub>経過時迄に次の該所定位相を検知しない場合に、制御手段によって、自動開閉弁を所定時間T<sub>1</sub>経過後に所定時間T<sub>2</sub>の間だけ連続的に開いた後自動開閉弁を閉じて、所定時間T<sub>3</sub>の間に検知手段による所定位相の検知があれば検知手段の検知結果に基づく自動開閉弁の開閉運転を行うようにし、所定位相の検知が所定時間T<sub>3</sub>の間なければ所定時間T<sub>3</sub>経過後所定時間T<sub>4</sub>の間自動開閉弁を連続的に開くようにしたものがあげられる（特開平1-221170号公報参照）。

【0038】また、本発明の装置の手元操作器に具備される供給量設定手段として、デマンド流での運転の際に呼吸用気体の供給量を設定することができるものであればいかなるものであってもよい。かかる供給量設定手段の具体例としては、図1の弁開時間設定手段10があげられる。

【0039】即ち、本体19中のデマンド流用の流路5bにおける可変絞り手段17によってあらかじめ設定された所定の流量で供給される呼吸用気体について、手元操作器12の中で、医師の処方値に従って呼吸用気体が1呼吸サイクル当たりに所定量だけ使用者に供給されるように、弁開時間設定手段10がデマンドバルブ7の1回当たりの開時間を設定するようにしたものである。

【0040】また、本発明の装置の手元操作器に具備される、連続流での運転とデマンド流での運転を手動で強制的に切り換えるための手動切り換え手段の具体例としては、図1に示される手動切り換え手段13があげられる。すなわち、手動切り換え手段13としては、連続流使用時にデマンド流に手動で切り替える為には、デマンドバルブ7の開閉を作動させるようにデマンドコントローラ8に電気信号を送り、デマンド流使用時に連続流に手動で切り替える為には、デマンドバルブ7の開閉を停止させるように、デマンドバルブコントローラ8に電気信号を送る切り替えスイッチなどを使用する。

【0041】更に本装置では手元操作器12内の気体流路中に加湿器を設置することも考えられる。その場合には、例えばデマンドバルブ7の上流側に、三方弁を介してバイパスを設けて、そのバイパス中に加湿器を具備せしめ、必要に応じて三方弁を切り換えて加湿器が使用できるようにしたものがあげられる。

【0042】図3は、本発明の呼吸用気体装置のさらに具体的な例示である。図3中、A1が装置本体であり、B1が手元操作器である。また、図3中、31はコンプ

レッサー、32は安全弁、33はファン、34は四方弁、35は吸着床、36は自動開閉弁、37はバッファタンクであり、これらは圧力変動吸着型酸素濃縮手段を構成する（特開平5-220224号公報）。また図3中、38が自動開閉弁であり、39が調圧弁であり、40が流路切り換え手段であり、41が連続流用の流量設定手段であり、42が流路切り換え制御手段であり、43が加湿器であり、44が流量検出手段としての圧力損失量（ $\Delta P$ ）の検出手段であり、45がデマンド流用の絞り手段である。ここで $\Delta P$ が連続して0よりも大きい場合には連続流の流路を選択できるように流路切り換え手段を調節し、 $\Delta P$ が0のときが2秒以内ならばデマンド流の流路が選択できるようにする。尚、 $\Delta P$ が0のときが2秒を越えた場合には警報手段（図示せず）により警報を発する。また47がデマンドバルブであり、48が呼吸位相検出手段であり、49がデマンドバルブコントローラであり、50が鼻カニューラである。

【0043】図4は、本発明の呼吸用気体供給装置の他の具体的な例示であり、A2が装置本体、B2が手元操作器を表わす。図4において、31～36、および47～50の各々は、図3と同じ内容のものを表わす。さらに図4中、51がバッファタンクであり、連続流用の流路において52が自動開閉弁、53が調圧弁、54が流量設定器、56が加湿器であり、デマンド流用の流路において58が自動開閉弁、59が調圧弁、60が絞り手段であり、55が流路の切り換え手段であり、57が流量検出手段である。

#### 【0044】

【発明の効果】本発明の呼吸用気体供給装置では、デマンドバルブを含む手元操作器を使用者が携帯して移動することが容易になり、その場合においてもデマンドバルブが再現性よく作動し得る優れた効果が得られる。

【0045】また場合によっては、本発明の呼吸用気体供給装置は、呼吸サイクルに応じて作動し得る自動開閉弁手段を備えたものであり、呼吸用気体の連続流用供給及びデマンド流供給を自動的に検出し、デマンド流供給から連続流供給に切り替わった際、流量を低下させる手段に自動的に切り替わり、連続流供給からデマンド流供給に切り替わった際、流量を増加させる手段に自動的に切り替わる。

#### 【図面の簡単な説明】

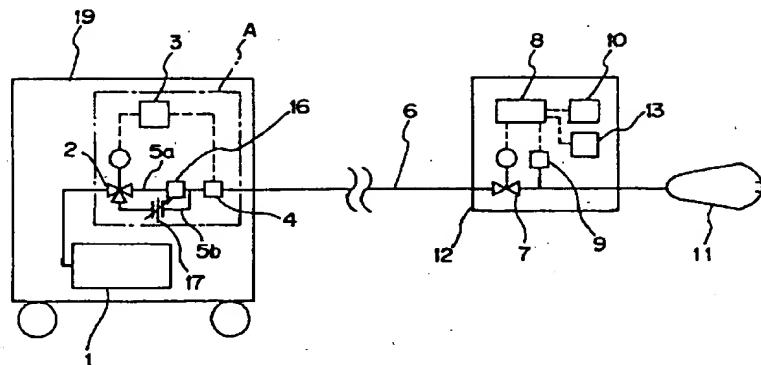
【図1】本発明の装置の模式的例示。

【図2】本発明の装置の一部に関する模式的例示。

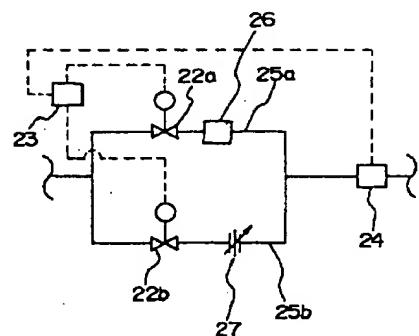
【図3】本発明の装置の具体的な例示。

【図4】本発明の装置の他の具体的な例示。

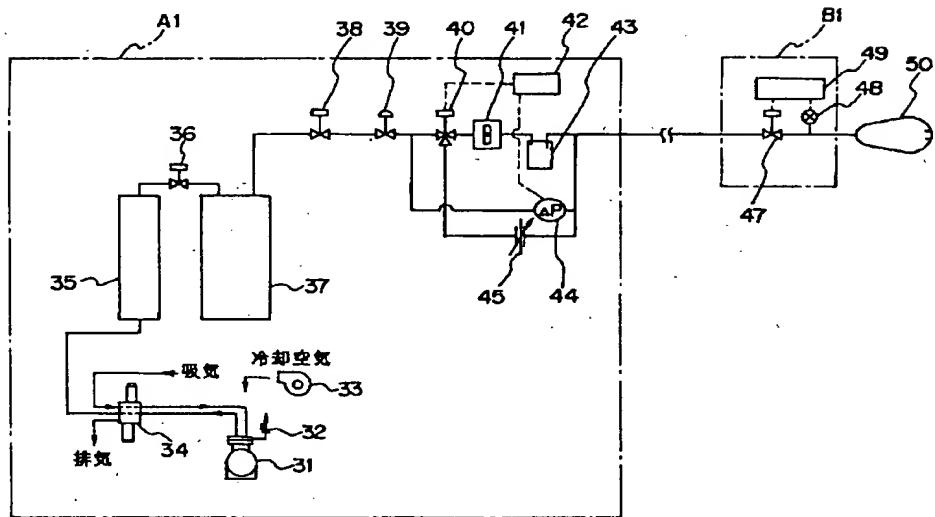
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

